

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta strojní**

**Institut dopravy**

**Porovnání vybraných technických a  
ekonomických parametrů osobních vozidel**

**Comparison of Selected Technical and Economic  
Parameters of Passenger Cars**

Student:

Martin Smolík

Vedoucí bakalářské práce

doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D.

Ostrava 2015

## Zadání bakalářské práce

Student: **Martin Smolík**  
Studijní program: B2341 Strojírenství  
Studijní obor: 2301R003 Dopravní technika a technologie  
Téma: Porovnání vybraných technických a ekonomických parametrů osobních vozidel  
Comparison of Selected Technical and Economic Parameters of Passenger Cars

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Popis dostupných osobních vozidel
3. Vymezení kritérií k porovnání osobních vozidel
4. Obecný popis porovnávacích metod
5. Výběr nejvhodnějšího vozidla
6. Vyhodnocení návrhu
7. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

1. Surovec, P.: Provoz a ekonomika silniční dopravy II., Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2004, ISBN 80-248-0710-6
2. Novák, R., Pernica, P.: Nákladní doprava a zasílatelství. Praha: Nakladatelství ASPI, a.s., Praha. 2005
3. Gross, I.: Kvantitativní metody v manažerském rozhodování. Praha: GRADA. Praha, 2003, ISBN 80-247-0421-8

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Ivana Olivková, Ph.D.**

Datum zadání: 13.12.2014

Datum odevzdání: 18.05.2015



doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.  
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Hranicích 17.5.2015

Srnal

podpis studenta

**Prohlašuji, že**

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60- školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce.
- souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejňovány v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladu, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o veřejných školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Hranicích ..... 17.5.2015

..... 

podpis studenta

**Adresa trvalého pobytu:**

Máchova 939, 75301, Hranice

## ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

SMOLÍK, M. *Porovnání vybraných technických a ekonomických parametrů osobních vozidel: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB – Technická universita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2015, 46 s. Vedoucí práce: Olivková, I.

Tato bakalářská práce se zabývá výběrem vhodného osobního automobilu pro firemní potřeby, prostřednictvím vícekritériálních metod. Výběr se skládá ze dvou částí. V první části se popisují vybraná vozidla a jejich parametry, kritéria k porovnání, obecný popis metod, jejich využití, příslušné vzorce, výhody a nevýhody. Druhá část se zabývá aplikováním výpočtů a vyhodnocením vícekritériálních metod na základě čehož se stanoví vozidlo, které je firmě doporučeno ke koupi. Závěr práce obsahuje celkové zhodnocení výsledků, ke kterému jsem dospěl.

## ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

SMOLÍK, M. *Comparison of Selected Technical and Economic Parameters of Passenger Cars: Bachelor Thesis*. Ostrava VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Transportation, 2015, 46 p. Thesis head: Olivková, I.

This bachelor thesis deals with selection of suitable passenger car for companies needed, using multicriterial methods. Selection is consist of two parts. In first part are described selected cars, their parameters, criterias for comparation, a general description of the methods, their utilization, respectively formulas, conveniences and unconveniences. The second part deals with using calculations and evaluation multicriterial methods, whereupon the car is choosed and it is recommend the company to buy. The end of the thesis included overall evaluation of the results, which I did.

### **Poděkování**

Tímto děkuji moji vedoucí paní doc. Ing. Ivana Olivkové, Ph.D. za vedení, konzultace a pomoc při tvorbě této práce.

## **Obsah**

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>9</b>
1.1	Požadavky na vozidlo.....	10
1.2	Rozdělení osobních vozů .....	11
1.2.1	Sedan.....	11
1.2.2	Hatchback .....	11
1.2.3	Liftback.....	11
1.2.4	Limusina .....	12
1.2.5	Kupé.....	12
1.2.6	Kabriolet .....	12
1.2.7	Roadster .....	13
1.2.8	Osobní kombi.....	13
1.2.9	Kombi .....	14
<b>2</b>	<b>Popis vybraných osobních vozidel.....</b>	<b>15</b>
2.1	Škoda Octavia .....	15
2.2	Škoda Fabia .....	17
2.3	Hyundai i30 .....	18
2.4	Seat Ibiza .....	19
2.5	Seat Leon.....	20
2.6	Renault Clio.....	21
2.7	Renault Mégane.....	22
2.8	Opel Astra .....	23
2.9	Toyota Auris.....	24
2.10	Peugeot 308 .....	25
2.11	Ford Focus.....	26
2.12	Kia Cee'd.....	27
<b>3</b>	<b>Vymezení kritérií k porovnání osobních vozidel.....</b>	<b>28</b>

3.1	Technické parametry .....	28
3.1.1	Objem zavazadlového prostoru.....	28
3.1.2	Výkon motoru .....	28
3.1.3	Užitečná hmotnost .....	29
3.2	Ekonomické parametry .....	29
3.2.1	Pořizovací cena .....	29
3.2.2	Spotřeba pohonných hmot .....	29
<b>4</b>	<b>Obecný popis porovnávacích metod.....</b>	<b>30</b>
4.1	Metoda váženého pořadí .....	32
4.2	Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení .....	33
<b>5</b>	<b>Výběr nejvhodnějšího vozidla.....</b>	<b>34</b>
5.1	Metoda váženého pořadí .....	37
5.2	Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení .....	39
<b>6</b>	<b>Vyhodnocení návrhu.....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použité literatury a zdrojů .....</b>	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>Seznam tabulek, obrázků, příloh.....</b>	<b>45</b>



# 1 Úvod

Jako téma ke své bakalářské práci jsem si vybral „Porovnání vybraných technických a ekonomických parametrů osobních vozidel.“ Cílem této práce je najít pro danou společnost nejvhodnější řešení pro nákup nových vozidel. Při hledání je třeba brát v úvahu vybrané technické a ekonomické parametry a následně je mezi sebou porovnat. K porovnání těchto parametrů jsem po konzultaci ve firmě vybral osobní vozidla typu kombi. K určení nejlepšího řešení je třeba využít metody tzv. vícekritériálního rozhodování a jejich následné přenesení do praxe.

K porovnání těchto parametrů jsem si vybral ke spolupráci firmu Elektro-Lumen, s.r.o. Tato firma se zabývá výrobou průmyslových, interiérových a venkovních svítidel. Svítidla jsou dodávána zejména pro realizaci významných staveb v České a Slovenské republice pro osvětlení sportovišť, výrobních hal, škol, zdravotnických zařízení, náměstí, kostelů atd. Svítidla této firmy ale můžeme vidět i v zemích EU, dále pak Ománu, Kuvajtu či Ruské federaci (Kazaň, Astrachtaň). Firma se zrodila v roce 1993, kdy v pronajatých prostorách v Kunovicích u Valašského Meziříčí začínali s 1 typovou řadou interiérových svítidel vlastní konstrukce. Během následujících 3 let se podařilo vybudovat širokou základnu pro obsáhlou klientelu z řad velkoobchodů elektro, elektroinstalačních firem a stavebních podniků. Od roku 1995 byla výroba přemístěna do pronajatých prostor výrobní haly bývalého areálu „Sigma Pumpy Hranice“ a kancelář s prodejnou do nedalekých prostor objektu „Monika“ v Hranicích. Tyto prostory se pro úspěchy firmy asi po roce staly dále nevyhovující, proto se v roce 1996 firma Elektro-Lumen rozhodla zakoupit bývalý areál autoservisu v Hranicích-Drahotuších pro vybudování vlastního výrobního závodu. Během 1 a půl roku se areál podařilo zrekonstruovat do podoby moderního provozu pro výrobu technických svítidel s prostorným kancelářským zázemím. V roce 1998 byl firmě udělen významný certifikát kvality na vybudovaný systém řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001;2000. Tuto certifikaci udělila německá firma TÜV. V roce 2007 se rozšířily výrobní kapacity výstavbou nové haly o strojní výrobu nejvyšší kvality. Zde se provádí vysekávání plechových výlisků a ohraňování tvarů reflektorů svítidel. [1] Pro udržení konkurenceschopnosti je nezbytný vývoj elektrických součástí, kreativita strojních konstruktérů a především zajištění obchodních zakázek v terénu. V současné době tvoří vozový park tyto automobily:

- 2x Škoda Fabia kombi (r.v. 2008, 2009) – pro obchodní účely
- 2x Ford Focus kombi (r.v. 2004, 2006) – pro obchodní účely
- Škoda Roomster (r.v. 2007) – servisní vůz pro řešení oprav a reklamací
- Opel Insignia (r.v. 2012) – manažerský vůz
- Peugeot Partner (r.v.2008) – užitkový vůz
- Iveco Eurocargo (r.v. 2006) – nákladní automobil

Vozy určené pro obchodní účely jsou svým stářím, počtem najetých kilometrů a stále většími intervaly strávenými v servisu vyhodnoceny jako zastaralé a kvůli těmto důvodům je třeba jejich obměny.

## **1.1 Požadavky na vozidlo**

### **Pevné parametry:**

Osobní vozidlo karoserie kombi

Vznětový motor

Objem motoru od 1,4 do 2,0 l

Poháněná přední náprava

Manuální převodovka

Dostupnost servisu do 60 km

Výbava: elektricky ovládané přední okna, ABS, klimatizace

### **Parametry k porovnání:**

Maximální objem zavazadlového prostoru – od 1100 do 1800 l

Výkon motoru – 55 až 90 kW

Užitečná hmotnost – 450 až 700 kg

Pořizovací cena – co nejnižší, maximálně do 500 000 Kč včetně DPH

Kombinovaná spotřeba paliva - do 5,5 l

## **1.2 Rozdělení osobních vozů**

Základní rozdělení definuje norma ISO 3833-1977, která je podkladem pro českou normu ČSN 30 0024 druhy silničních vozidel – definice základních pojmů. Další druhy vozidel a jejich rozdělení na základní kategorie uvádí zákon č.56/2001Sb. a jeho příloha, respektive prováděcí vyhláška MDS č.341/2002Sb. Je třeba brát v úvahu, že údaje v normách se od údajů v zákoně a vyhlášky mohou v některých případech odlišovat. Ve skutečnosti se dále využívají i další rozdělení vozidel dle různých specifikací. [2]

Základní rozdělení prováděcí vyhlášky MDS č.341/2002Sb:

### **1.2.1 Sedan**

Tento automobil má uzavřenou karoserii, střechu pevnou tuhou, některá střešní část může být i otevíratelná. K sezení jsou zde 2 řady sedadel, po 2 až 3 místech, 4 dveře. V zádi automobilu může být víko (dveře), zasahující až ke střeše. Zavazadlový prostor je oddělený.[3]

Vyznačuje se přepážkovým oddělením zavazadlového prostoru od prostoru pro cestující. Tato přepážka může mít otevíratelný otvor pro přepravu dlouhých předmětů. Do této kategorie se řadí Škoda Superb, Volkswagen Passat, Renault Fluence.

### **1.2.2 Hatchback**

Zadní část karoserie tohoto typu je charakterizovaná splývavou zádí, která je otevíratelná celá, nebo téměř celá. Závěsy zadních dveří jsou umístěny u střechy vozidla. [3] Příklad: Škoda Fabia, Renault Mégane.

### **1.2.3 Liftback**

Zadní část karoserie je charakterizovaná tak, že spodní hrana okna je částečně nebo úplně vodorovná. Zád' je možno otevírat úplně nebo skoro úplně po její ploše. Závěsy dveří jsou umístěny u střechy vozidla. [3]. Příklad: Škoda Octavia, Renault Laguna.

#### **1.2.4 Limusina**

Karoserie je v porovnání se sedanem prostornější, uzavřená, může mít dělicí stěnu mezi předními a zadními sedadly. S počtem minimálně 4 míst k sezení, nejvýše ve 2 řadách, přičemž případná další sedadla mohou být sklápěcí. Střecha je pevná tuhá, část může být otevíratelná. Má 4 nebo 6 bočních dveří. Délka vozidla nesmí být kratší než 5400 mm. [3]

Tento typ je podobný karoserii sedan, se kterým sdílí několik společných vlastností. Vyznačuje se velkým vnitřním prostorem pro pasažéry a vysokou prestiží. Příkladem jsou Rolls-Royce Phantom, Bentley Mulsanne.

#### **1.2.5 Kupé**

Karoserie je uzavřená, obvykle s omezeným možným zadním prostorem pro cestující. K sezení zde slouží 2 až 3 místa vpředu, případná zadní sedadla jsou pevná nebo sklopná. Střecha je pevná tuhá, její část může být otevíratelná. Počet bočních dveří 2. V zádi automobilu může být víko (dveře) zasahující až ke střeše, prostor pro zavazadla je oddělený. [3]

Tímto typem jsou nejčastěji označovány sportovní vozy. Jsou-li vybaveny druhou řadou sedadel, je tomu tak pouze v omezeném prostoru a při sníženém komfortu pro cestující. Jako příklad lze uvést Audi TT, Hyundai Genesis.

#### **1.2.6 Kabriolet**

Vyznačuje se proměnlivou karoserií, bez pevných rámců bočních dveří, s pevnými sloupky čelního skla, anebo s ochranným zařízením proti převrácení. Střecha je poddajná, stahovací, popřípadě tuhá, odnímatelná nebo sklápěcí. Počet bočních dveří 2 nebo 4. Počet míst k sezení 4 nebo více nejméně ve 2 řadách. [3]

Další z řad sportovních automobilů, který je specifický svou odnímatelnou střechou, která může být plátěná nebo pevná. Dále se vyznačuje ochrannými oblouky, které se při vyhodnocení nebezpečí převrácení vysunují a slouží tak jako prvek pasivní bezpečnosti. Tento typ karoserie je k vidění například u Peugeotu 207 CC, Volkswagenu Eos.

### 1.2.7 Roadster

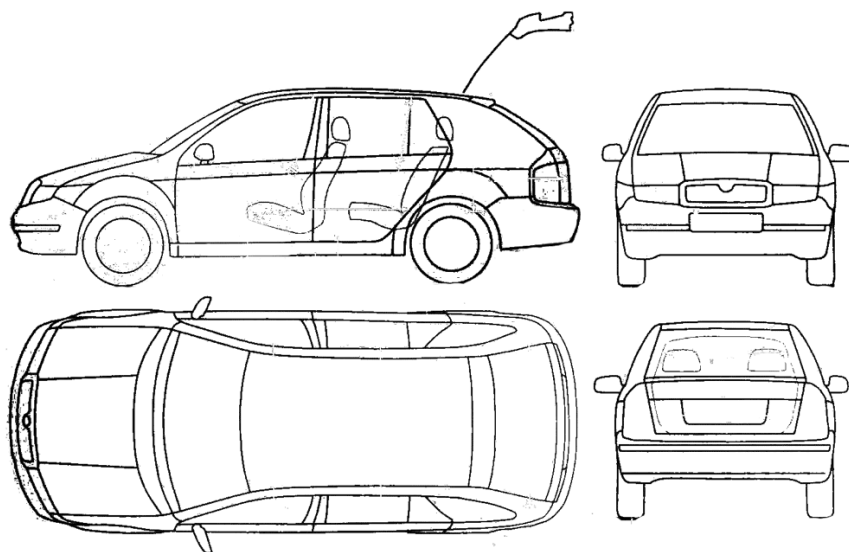
Karoserie proměnlivá bez pevných rámců bočních dveří, s pevnými sloupky čelního skla anebo s ochranným zařízením proti převrácení, omezeným možným zadním prostorem pro cestující. Střecha poddajná, stahovací, popřípadě tuhá, odnímatelná nebo sklápěcí. Počet míst k sezení 2 až 3 vpředu, případná zadní sedadla pevná nebo sklopná. Počet bočních dveří 2. [3]

Konstrukčně podobný karoserii kabriolet, od kterého se odlišuje počtem dveří a místy k sezení. Do této skupiny patří například BMW Z4, Porsche Boxter.

### 1.2.8 Osobní kombi

Karoserie uzavřená, zadní část vychází ze zvětšení karoserie hatchback, sedan, limusina nebo liftback. Střecha pevná tuhá, část střechy může být otvíratelná. Počet míst k sezení 4 nebo více, nejméně ve 2 řadách. Zadní sedadla jsou se sklopnými opěradly nebo vyjímatelná ke zvětšení ložné plochy. Počet bočních dveří 2 nebo 4 a jedny zadní dveře (víko). Střecha je rovná, případně mírně šikmá (do 15°). [3]

V současné době jde o jeden z nejvíce využívaných typů karoserie v ČR. Velmi často využíván jako rodinný vůz. Disponuje velkým zavazadlovým prostorem, jeho hlavní výhodou je možnost sklopení zadních sedadel, po kterém se rapidně zvýší objem pro zavazadla či náklad. Nejčastěji k vidění u Škody Fabia, Škody Octavia, Hyundai i30 atd.



Obrázek 1.1 Vůz karoserie osobní kombi [4]

### **1.2.9 Kombi**

Karoserie uzavřená se společným prostorem pro náklad a cestující. Střecha pevná tuhá, část může být otevíratelná. Počet míst k sezení 4 nebo více, nejméně v 2 řadách. Zadní sedadla vyjímatelná nebo se sklopnými sedadly ke zvětšení ložné plochy. Počet bočních dveří 2 až 4 a jedny zadní dveře (víko). Kombi může být odvozeno od malého nákladního, zpravidla skříňového automobilu. Za sedadlem řidiče musí být boční okna v každé řadě, eventuálně společné okno pro 2. a 3. řadu.[3]

Další druhy karoserií: sanitní, pohřební, obytný, požární, záchranářský, montážní.

## 2 Popis vybraných osobních vozidel

Při výběru motoru po konzultaci s vedením firmy volím jako rozhodující pořizovací cenu.

### 2.1 Škoda Octavia

Počátky naší tuzemské automobilky sahají až k roku 1984, kdy vyučený knihkupec Václav Klement nebyl spokojený s dílenskou kvalitou zakoupeného jízdního kola a při jejíž reklamaci byl následně odbyt. Proto se rozhodl společně s vyučeným zámečníkem Václavem Laurintem pro založení vlastní firmy. V počátcích vyráběli a opravovali jízdní kola pod obchodní značkou Slavia. V následujících letech začali vyrábět jízdní kola s přídatným motorem. Pro jejich oblíbenost získali několik ocenění. V roce 1905 představili svůj první automobil, který tuto značku proslavil jak na tuzemském, tak i na zahraničním trhu, což vedlo ke sloučení se Škodovými závody v Plzni. Poté následovalo mnoho proměn a inovací, v roce 1991 došlo ke sjednocení s koncernem Volkswagen, pod kterým Škoda figuruje dodnes. [5]

Model Octavia (historická) se začal vyrábět již v roce 1959, na tehdejší dobu byla oblíbena pro jízdní vlastnosti, prostorný interiér a robustní konstrukci. Octavia první generace (1996), byla první model, který byl plně pod záštitou koncernu Wolksvagen, vyráběla se ve 2 karosářských verzích: liftback a kombi. Definovala základní hodnoty pro následující druhou a třetí generaci.

Ve vznětových motorech jsou k dispozici tyto agregáty: 1.6 TDI (66kW); 1.6 TDI-green tec (77kW); 1.6TDI-green tec,4x4 (77kW); 1.6TDI (77kW); 1.6TDI-green line (81kW); 2.0TDI-green tec (110kW); 2.0TDI green tec,4x4 (110kW); 2.0TDI (110kW). Zadaným parametrům vyhovuje pouze motor 1.6 TDI (66kW).

Tabulka 2.1 Parametry Škody Octavia [6]

výkon [kW]	66
točivý moment [Nm]	230
kombinovaná spotřeba [l/100km]	4,1
převodovka [p.stupňů]	5
délka [mm]	4659
šířka [mm]	1814
výška [mm]	1465
rozvor [mm]	2686
už. hmotnost [kg]	645
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	610;1740
záruka [rok]	2 ( + možnost prodloužení)
cena [Kč]	462 900



## 2.2 Škoda Fabia

První generace Škody Fabia se začala vyrábět v roce 1999, k dispozici byla ve verzích: 5-ti dveřový hatchback, sedan, kombi. V roce 2007 byla nahrazena druhou generací a v roce 2014 přišla generace třetí, která je nyní vyráběna jako 5-ti dveřový hatchback a kombi.

Motory: 1.4 TDI CR DPF (66kW); 1.4 TDI CR DPF (77kW). Vybírám 1.4 TDI CR DPF (66kW).

Tabulka 2.2 Parametry Škody Fabia [7]

výkon [kW]	66
točivý moment [Nm]	230
spotřeba [l/100km]	3,4
převodovka [p.stupňů]	5
délka [mm]	4257
šířka [mm]	1732
výška [mm]	1467
rozvor [mm]	2470
už. hmotnost [kg]	530
zavazadlový prostor[sedadla;sklopena] [l]	530;1395
záruka [rok]	2( + možnost prodloužení)
cena [Kč]	352 900

## 2.3 Hyundai i30

Za zrodem této automobily stál korejce Chung Ju-Yung, který pocházel z početné rodiny a již v dětských letech musel tvrdě pracovat. Pro svůj těžký život se rozhodl utéci z domova. Nejprve získával zkušenosti na stavbách, v cukrovaru nebo při prodeji obilí. Jeho podnikání začalo v roce 1940 u opravy automobilů. Díky kvalitním opravám firma získala na svou stranu mnoho zákazníků. V roce 1946 se poprvé objevil název Hyundai (moderní). Samotná automobilka „Hyundai Motor Company“ vznikla v roce 1966.[8]

První generace modelu i30 se začala vyrábět v roce 2007, oblíbenost si získala pro objemný zavazadlový prostor a bohatou základní výbavu, o rok později se tento model začal vyrábět v ČR v Nošovicích. Od roku 2011 opouští výrobní linky druhá generace tohoto modelu. Dnes se vyrábí ve verzích: 5-ti dveřový hatchback a kombi.

Motory: 1.4 CRDi (66kW); 1.6 CRDi VGT (81kW); 1.6 CRDi VGT (100kW).  
Vybírám motor 1.4 CRDi (66kW).

Tabulka 2.3 Parametry Hyundai i30 [9]

výkon [kW]	66
točivý moment [Nm]	240
kombinovaná spotřeba [l/100km]	4,2
převodovka [p.stupňů]	6
délka [mm]	4485
šířka [mm]	1780
výška [mm]	1500
rozvor [mm]	2650
už. hmotnost [kg]	603
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	528;1642
záruka [rok]	5
cena [Kč]	419 990

## 2.4 Seat Ibiza

V době po 2. Světové válce nebyla ve Španělsku žádná fungující továrna a dopravu pro osobní potřeby vykonávali různá vozítka s motorem. Proto po dohodě mezi státní organizací, španělskými bankami a automobilkou Fiat došlo k založení společnosti Seat. V roce 1953 došlo k otevření továrny, kde byl ještě téhož roku vyroben 1.model Seat 1400. V roce 1982 byly s Volkswagenem podepsány dohody o průmyslové a hospodářské spolupráci, po níž vzrostl prodej do zahraničí. Výrazný byl pro Seat rok 1990, kdy se Volkswagen stal 99,9% vlastníkem akcií společnosti. [10]

Ibiza je nejoblíbenějším modelem španělské automobilky, první vůz Seat Ibiza byl vyroben v roce 1984, který si oblíbili hlavně mladí lidé. Dnes se vyrábí již čtvrtá. generace modelu. Kromě verze kombi je ještě k dispozici v 3 a 5-ti dveřovém hatchbacku.

Motory: 1.6 TDI (66kW); 1.6 TDI (77kW). Vybírám 1.6 TDI (66kW).

Tabulka 2.4 Parametry Seatu Ibiza [11]

výkon [kW]	66
točivý moment [Nm]	230
kombinovaná spotřeba [l/100km]	4,2
převodovka [p.stupňů]	5
délka [mm]	4236
šířka [mm]	1693
výška [mm]	1445
rozvor [mm]	2469
už. hmotnost [kg]	530
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	430;1164
záruka [rok]	2 ( + možnost prodloužení)
cena [Kč]	387 900

## 2.5 Seat Leon

První generace se odhalila v roce 1999, byl to první Seat s pohonem všech 4 kol a 6-ti stupňovou převodovkou. V současnosti je v prodeji jeho třetí generace, která se oproti Ibize vyznačuje většími rozměry, líbivějším designem, ale vyšší cenou. K dispozici je ve verzích: 3 a 5-ti dveřový hatchback, kombi.

Motory: 1.6 TDI (66kW); 1.6 TDI (81kW); 1.6 TDI 4WD (81kW); 2.0 TDI 4WD (110kW); 2.0 TDI (110kW); 2.0 TDI (135kW) 2.0 TDI 4WD (135kW).  
Vybírám 1.6 TDI (66kW).

Tabulka 2.5 Parametry Seatu Leon [12]

výkon [kW]	66
točivý moment [Nm]	230
kombinovaná spotřeba [l/100km]	4,1
převodovka [p.stupňů]	5
délka [mm]	4543
šířka [mm]	1816
výška [mm]	1439
rozvor [mm]	2631
už. hmotnost [kg]	609
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	587;1470
záruka [rok]	2( + možnost prodloužení)
cena [Kč]	435 900

## 2.6 Renault Clio

Firma Renault vznikla v roce 1898 Lusiem Renaultem a jeho bratry, kteří byli movití obchodníci. Zákazníky si bratři získávali díky závodům, které často vyhrávali. Firma měla dobré příjmy zejména z prodeje taxíků. [13] V současnosti je Renault v alianci s Nissanem. Renaultu patří také automobilka Dacia.

První Clio bylo vyráběné od roku 1990 jako malé auto, které získalo Evropské ocenění automobil roku 1991. Dnes se prodává čtvrtá. generace tohoto modelu ve verzích 5-ti dveřový hatchback a kombi.

Motory: 1.5 dCI (55kW); 1.5 dCI (66kW). Vybírám 1.5 dCI (55kW).

Tabulka 2.6 Parametry Renaultu Clio [14]

výkon [kW]	55
točivý moment [Nm]	200
kombinovaná spotřeba [l/100km]	3,6
převodovka [p.stupňů]	5
délka [mm]	4267
šířka [mm]	1732
výška [mm]	1445
rozvor [mm]	2589
už. hmotnost [kg]	584
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	443;1380
záruka [rok]	5 (nebo 100 000 km)
cena [Kč]	330 900

## 2.7 Renault Mégane

V roce 1995 byla zahájena výroba tohoto modelu, která se vyráběla v mnoha provedeních: 5-ti dveřový hatchback, sedan, kombi, kupé a kabriolet. Nynější třetí generace je nabízena v 3 a 5-ti dveřovém hatchbacku a kombi.

Motory: 1.5 dCI (70kW); 1.5 dCI (81kW); 1.5 dCI Energy (81kW); 1.6 Energy dCI (96kW). Vybírám 1.5 dCI (70kW).

Tabulka 2.7 Parametry Renaultu Mégane [15]

výkon [kW]	70
točivý moment [Nm]	240
kombinovaná spotřeba [l/100km]	4,1
převodovka [p.stupňů]	6
délka [mm]	4559
šířka [mm]	1804
výška [mm]	1507
rozvor [mm]	2703
už. hmotnost [kg]	555
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	486;1595
záruka [rok]	5 (nebo 100 000 km)
cena [Kč]	354 900

## 2.8 Opel Astra

Adam Opel založil svou firmu už v roce 1862, začínal u výroby šicích strojů, později i jízdních kol. Po jeho smrti se jeho synové pustili do výroby automobilů. První vůz byl základem pro užitkové vozy. [16]

Astra se začala vyrábět v roce 1991, na tehdejší dobu byla osazena bohatými bezpečnostními prvky, například napínáky bezpečnostních pásů, ochranou proti bočnímu nárazu. Dnes již čtvrtá generace je dostupná ve verzích sedan, 5-ti dveřový hatchback a kombi.

Motory: 1.6 CDTI (81kW); 1.6 CDTI (100kW); 2.0 CDTI (121kW); 2.0 CDTI BiTurbo (143kW). Vybírám 1.6 CDTI (81kW).

Tabulka 2.8 Parametry Opelu Astra [17]

výkon [kW]	81
točivý moment [Nm]	300
kombinovaná spotřeba [l/100km]	3,7
převodovka [p.stupňů]	6
délka [mm]	4698
šířka [mm]	1814
výška [mm]	1535
rozvor [mm]	2685
už. hmotnost [kg]	657
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	500;1550
záruka [rok]	5
cena [Kč]	415 900

## 2.9 Toyota Auris

Tato Japonská automobilka vznikla v roce 1933 Kiichirem Toydou, který byl synem zakladatele Toyota group zabývajícím se tkalcovskými stavy. Kiichiro v předešlých letech cestoval po Evropě a USA, kde se vzdělával v oblasti automobilového průmyslu, zároveň ve Velké Británii odprodal část patentových práv na tkalcovský stav, ze kterých založil automobilku. [18]

Auris se začal vyrábět v roce 2007, dnes je v prodeji jeho druhá generace, která je nabízena také ve verzi hybrid. Vůz je dostupný ve verzích kombi a 5-ti dveřový hatchback.

Motory: 1.4 l D-4D DPF (66kW); 2.0 l D-4D DPF (91kW). Vybírám 1.4 l D-4D DPF(66kW).

Tabulka 2.9 Parametry Toyoty Auris [19]

výkon [kW]	66
točivý moment [Nm]	205
kombinovaná spotřeba [l/100km]	4,2
převodovka [p.stupňů]	6
délka [mm]	4560
šířka [mm]	1760
výška [mm]	1475
rozvor [mm]	2600
už. hmotnost [kg]	603
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	530;1658
záruka [rok]	3 (nebo 100 000 km + možnost prodloužení o další 2 roky-dalších 60 000 km)
cena [Kč]	434 900



## 2.10 Peugeot 308

Firma Peugeot vznikla v roce 1810, kdy rodina Peugeotů přestavěla svůj rodinný mlýn na slévárnu oceli. V roce 1889 Peugeot vyrobil svou první parní tříkolku. Jelikož se firma dále rozvíjela, tak v roce 1929 představila model 201, označení s nulou uprostřed využívá Peugeot dodnes. [20]

Model 308 se začal vyrábět v roce 2007 a byl dostupný v několika provedeních: 3 a 5-ti dveřový hatchback, kabriolet a kombi. Od roku 2013 se začala vyrábět jeho druhá generace, která je k dispozici ve verzích 5-ti dveřový hatchback a kombi.

Motory: 1.6 BlueHDi (73kW); 1.6BlueHDi (88kW); 2.0BlueHDi (110kW). Vybírám 1.6 BlueHDi (73kW).

Tabulka 2.10 Parametry Peugeotu 308 [21]

výkon [kW]	73
točivý moment [Nm]	254
kombinovaná spotřeba [l/100km]	3,5
převodovka [p.stupňů]	5
délka [mm]	4585
šířka [mm]	1804
výška [mm]	1470
rozvor [mm]	2730
už. hmotnost [kg]	495
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	610;1660
záruka [rok]	5 (nebo 100 000 km)
cena [Kč]	461 000

## 2.11 Ford Focus

Henry Ford založil svou automobilku v roce 1903. O 5 let později přišel Ford s modelem T, který byl hospodárný, spolehlivý a za dobrou cenu, pro zakladatele byl tento model považován za splněný sen. [22]

První generace Focusu, která byla k dispozici ve verzích: 3 a 5-ti dveřový hatchback, sedan, kombi, se začala vyrábět v roce 1998. Druhá generace (od roku 2004) nabízela ještě i kabriolet. Nynější třetí generace (od roku 2010) se prodává v provedeních: 5-ti dveřový hatchback, sedan a kombi.

Motory: 1.5 Duratorq TDCi (70kW); 1.5 Duratorq TDCi (88kW); 2.0 Duratorq TDCi (110kW). Vybírám 1.5 Duratorq TDCi (70kW).

Tabulka 2.11 Parametry Fordu Focus [23]

výkon [kW]	70
točivý moment [Nm]	250
kombinovaná spotřeba [l/100km]	3,8
převodovka [p.stupňů]	6
délka [mm]	4560
šířka [mm]	1823
výška [mm]	1492
rozvor [mm]	2648
už. hmotnost [kg]	601
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	490;1516
záruka [rok]	2 ( + možnost prodloužení na 5 let nebo 120 000 km)
cena [Kč]	438 990

## 2.12 Kia Cee'd

Společnost Kia byla založena v roce 1944. Zpočátku vyráběla ocelové trubky pro jízdní kola, o 7 let později jízdní kola sama vyráběla. V roce 1961 Kia představila první motorové vozy, které byli tříkolové dodávky, díky nimž měla automobilka vzestup a dále se rozvíjela. [24]

První generace modelu Cee'd se vyráběla od roku 1996 do roku 2012, poté jej nahradila druhá generace, která je nyní k dispozici v provedeních: 3 a 5-ti dveřový hatchback, kombi.

Motory: 1.4 CRDi (66kW); 1.6 CRDi (81kW); 1.6 CRDi (94kW). Vybírám 1.4 CRDi (66kW).

Tabulka 2.12 Parametry Kie Cee'd [25]

výkon [kW]	66
točivý moment [Nm]	220
kombinovaná spotřeba [l/100km]	4,4
převodovka [p.stupňů]	6
délka [mm]	4605
šířka [mm]	1780
výška [mm]	1485
rozvor [mm]	2650
už. hmotnost [kg]	574
zavazadlový prostor(sedadla;sklopena) [l]	528;1642
záruka [rok]	7 (nebo 150 000 km, na první 3 roky se neuplatňuje omezení ujetých km)
cena [Kč]	384 980

### **3 Vymezení kritérií k porovnání osobních vozidel**

Při výběru jednotlivých kritérií je třeba si především uvědomit, k jakým potřebám se bude vůz využívat a co od něj očekáváme. Osobní automobily různých typů a značek se od sebe navzájem liší. Tyto odlišnosti se projeví na spokojenosti zákazníka. Můžeme je rozdělit do několika kategorií dle potřeb klienta. Na základě požadavků firmy jsem kritéria pro výběr vhodného osobního vozidla rozdělil do dvou skupin, z nichž se tyto skupiny dají blíže specifikovat.

#### **3.1 Technické parametry**

U osobních vozidel můžeme mezi sebou porovnávat mnoho technických parametrů, které jsou k dispozici v různých katalozích, brožurách a na webových stránkách výrobců.

##### **3.1.1 Objem zavazadlového prostoru**

Objem zavazadlového prostoru daný výrobcem v litrech nebo také v  $\text{dm}^3$  udává vnitřní prostor pro přepravu zavazadel. Můžeme jej dále členit na základní zavazadlový prostor, který je měřen za druhou řadou sedadel a na maximální možný objem, který je měřen po sklopení druhé řady sedadel. S tímto prostorem se bude ve výpočtech pracovat.

Tyto údaje jsou měřeny metodou VDA, která pro měření do zavazadlového prostoru postupně vkládá dřevěné destičky o rozměru 200x100x50 mm, přičemž každá destička je rovna  $1\text{dm}^3$ . Někteří výrobci také uvádějí tzv. metodu tekutin, která samozřejmě objem navyšuje. [26]

##### **3.1.2 Výkon motoru**

Vybrané osobní vozidlo bude denně v provozu, především bude využíváno k dlouhým služebním cestám nejen po ČR, ale i po zemích Evropské unie. Tento údaj je udáván výrobcem a jeho základní jednotka je kilowatt (kW). Je ho zapotřebí především pro předjíždění a pro držení dálničních rychlostí.

### **3.1.3 Užitečná hmotnost**

Slouží pro občasné převážení zboží, které má větší hmotnost. Tento parametr je dán rozdílem mezi celkovou a pohotovostní hmotností.

## **3.2 Ekonomické parametry**

V dnešní době, kdy se mnoho společností stále vypořádává s následky končící finanční krize, je tento aspekt velmi důležitý pro výběr nového vozu. Velmi často se je jedná o konkurenční boj automobilek potlačit své ceny co nejnižší a zlákat tak zákazníka ke koupi. Někdy však například nižší pořizovací cena může znamenat větší náklady na provoz a podobně.

### **3.2.1 Pořizovací cena**

Je přesná částka v ČR daná v korunách (Kč), která se v průběhu různých období může výrazně měnit. Například v závislosti kurzu měny, akcí, výprodejů skladů atd.

### **3.2.2 Spotřeba pohonných hmot**

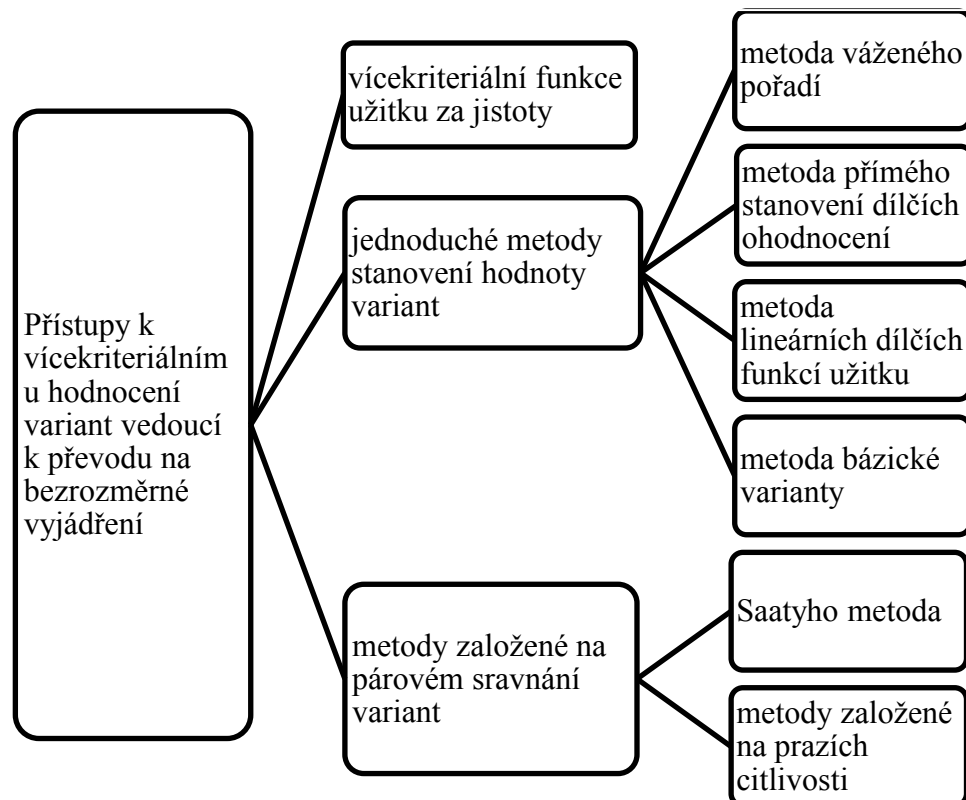
Všechny automobilky dnes využívají pro měření spotřeby metodu NEDC (New European Driving Cycle). Měření se provádí ve válcové zkušebně ve třech režimech simulující městský, mimo městský a kombinovaný provoz. Během testu se ale neměří reálný úbytek objemu paliva, ale CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý), který se podle tabulek přepočítá na spotřebované množství pohonných hmot. [27]

## 4 Obecný popis porovnávacích metod

Vícekritériální metody jsou nedílnou součástí v manažerském rozhodování v soukromém i státním sektoru. Základními přednostmi těchto metod je, že:

- umožňují rozhodovateli posuzovat varianty vzhledem k rozsáhlému souboru kritérií.
- nutí rozhodovatele, aby explicitně (nikoliv pouze intuitivně) vyjádřil svoje chápání důležitosti jednotlivých kritérií hodnocení,
- celý proces hodnocení variant činí transparentním, reprodukovatelným a jasným i pro jiné subjekty, kterých se volba varianty více či méně týká. [28]

Základní rozdělení je uvedeno na obr 4.1. Tzv. jednoduché metody stanovení hodnoty variant spočívají v transformaci hodnot kritérií na bezrozměrnou veličinu, která se dále označuje jako ohodnocení variant. Metody založené na srovnávání variant se využívají převážně u kritérií charakterizující kvalitativní povahu.



Obrázek 4.1 Metody vícekritériálního hodnocení variant vedoucí k převodu na bezrozměrné vyjádření [28]

Ještě před řešením úlohy konkrétní metodou je třeba každému kritériu přiřadit určitou váhu (význam). Čím větší ohodnocení bude dané kritérium mít, tím větší bude jeho význam pro rozhodování se. Méně významné kritérium bude mít váhu zase nižší. Váhy všech kritérií se stanoví tak, aby se jejich algebraický součet rovnal 1.

### **Metody stanovení vah kritérií :**

#### **a) Metoda alokace 100 bodů**

Princip této metody spočívá v tom, že hodnotitel má k dispozici 100 bodů, které přiřazuje dle významnosti mezi přidělená kritéria. Čím je kritérium pro hodnotitele významnější, tím má větší počet bodů. Po určení počtu bodů je třeba stanovit normované váhy, se kterými se dále počítá, dle vztahu [28]:

$$v_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad (1)$$

Kde:

$v_i$	normovaná váha i-tého kritéria [-]
$k_i$	počet bodů i-tého kritéria [-]
$n$	počet kritérií

#### **b) Metoda preferenčního pořadí**

Hodnotitel seřazuje kritéria přímo od nejvýznamnějšího (první místo v pořadí), k nejméně významnému (poslední místo v pořadí). Poté se provede výpočet nenormované váhy kritéria, dle vztahu[28]:

$$k_i = n + 1 - p_i \quad (2)$$

Kde:

$k_i$	nenormovaná váha i-tého kritéria
$n$	počet kritérií
$p_i$	pořadí i-tého kritéria v jeho preferenčním uspořádání

Dále je třeba provést výpočet pro normované váhy kritéria, ze vztahu (1).

## 4.1 Metoda váženého pořadí

Jak je již z názvu patrné, tak u této metody je vždy rozhodující pořadí jednotlivých variant. Varianty je třeba chronologicky seřadit od nejvýhodnější po nejméně výhodnou, přičemž nejvíce výhodná varianta bude mít ohodnocení s číslem 1. Problematická situace může nastat, mají-li 2 varianty stejnou hodnotu, potom bude jejich pořadí nabývat „půlených“ hodnot. Například pořadí s označením 1,5 znamená, že některá z variant se dělí o první a druhé pořadí s variantou další. Poté provedeme výpočet dle vztahu [28] :

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j \quad (3)$$

Kde  $h_i^j$  dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu  
 $m$  počet variant  
 $p_i^j$  pořadí j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu

Následně vypočítáme celkové ohodnocení [28] a určíme celkové pořadí variant.

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_i^j \text{ pro } j = 1, 2, \dots, m, \quad (4)$$

Kde  $H^j$  celkové ohodnocení (hodnota) j-té varianty  
 $v_i$  váha i-tého kritéria  
 $h_i^j$  dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu  
 $n$  počet kritérií hodnocení  
 $m$  počet variant

Tato metoda může být označována jako méně přesná, jelikož se výsledky určují pouze podle pořadí a není bráno v úvahu míry rozdílů mezi jednotlivými variantami.



## **4.2 Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení**

Tato metoda spočívá v přímém ohodnocení variant hodnotitelem v určitém bodovém rozsahu. Nejčastěji se využívá 10-ti bodová stupnice. Pro jemnější hodnocení se používá 100 bodová stupnice. Po bodovém ohodnocení se pořadí variant stanoví dle vzorce (4). Určitou nevýhodou může být vyšší náročnost na znalosti a orientaci v daném odvětví na hodnotitele a zároveň udržení subjektivity. Metoda je vhodná pro kvantitativní i kvalitativní kritéria. [28]

## 5 Výběr nejvhodnějšího vozidla

Vedení firmy rozhodlo, že váhy pro výběr vozidla a bodování parametrů u metody dílčích ohodnocení budou stanovovat celkem 3 hodnotitelé, kteří jsou v tomto směru znalí a dostali všechny potřebné informace k tomuto rozhodování. Je třeba říci, že tyto hodnoty stanovovali nezávisle na sobě. Nyní znázorním postup pro hodnotitele 1. U ostatních hodnotitelů budu následovat obdobně.

### Výpočet pro hodnotitele 1:

Stanovení vah:

#### **a)Metoda alokace 100 bodů:**

Tabulka 5.1 Váhy I: metoda alokace 100 Bodů

	Počet bodů	Normovaná váha
K1	45	0,45
K2	20	0,2
K3	13	0,13
K4	17	0,17
K5	5	0,05

K1- pořizovací cena vč. DPH [Kč]

K2- kombinovaná spotřeba PHM [l/100km]

K3- objem zavazadlového prostoru (maximální) [l]

K4- výkon [kW]

K5- už. hmotnost [kg]

Z tabulky (5.1) vyplývá, že hodnotitel č. 1 si nejvíce váží kritéria K1-pořizovací ceny, naopak za nejméně důležité kritérium považuje za užitečnou hmotnost.

Pro další výpočty je třeba výše uvedené bodové ohodnocení převést na tzv. normované váhy, které je dáno vztahem (1).

Normované váhy:

$$v_1 = \frac{45}{100} = 0,45$$

$$v_2 = \frac{20}{100} = 0,2$$

$$v_3 = \frac{13}{100} = 0,13$$

$$v_4 = \frac{17}{100} = 0,17$$

$$v_5 = \frac{5}{100} = 0,05$$

Součet všech normovaných vah musí být roven 1.

$$v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = 1$$

$$0,45 + 0,2 + 0,13 + 0,17 + 0,05 = 1$$

### b) Metoda preferenčního pořadí:

Tabulka 5.2 Váhy II: metoda preferenčního pořadí

	Pořadí	Nenormovaná váha	Normovaná váha
K1	1	5	0,33
K2	2	4	0,27
K3	4	2	0,13
K4	3	3	0,2
K5	5	1	0,07

V tomto případě hodnotitel 1, přímo stanovil pořadí kritérií, dle svého mínění. Následně jsem vypočítal nenormované váhy kritéria dle (2), z nichž jsem poté určil normované váhy dle (1).

#### Nenormované váhy:

$$k_1 = 5 + 1 - 1 = 5$$

$$k_2 = 5 + 1 - 2 = 4$$

$$k_3 = 5 + 1 - 3 = 3$$

$$k_4 = 5 + 1 - 4 = 2$$

$$k_5 = 5 + 1 - 5 = 1$$

#### Normované váhy:

$$v_1 = \frac{5}{15} = 0,33$$

$$v_2 = \frac{4}{15} = 0,27$$

$$v_3 = \frac{2}{15} = 0,13$$

$$v_4 = \frac{3}{15} = 0,2$$

$$v_5 = \frac{1}{15} = 0,07$$

Musí platit:  $v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = 1$

$$0,33 + 0,27 + 0,13 + 0,2 + 0,07 = 1$$

Po stanovení vah kritérií, mohu přejít k metodám vícekritériálního hodnocení variant. Pro toto stanovení se využijí 2 metody: metody váženého pořadí a metodu založenou na přímém stanovení dílčích ohodnocení.

Nejprve potřebujeme vymezené kritéria a jejich hodnoty viz tabulka (5.3)

Tabulka 5.3 A - Parametry vozidel dle zvolených kritérií

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
K1	462 900	352 900	419 990	387 900	435 900	330 900
K2	4,1	3,4	4,2	4,2	4,1	3,6
K3	1740	1395	1642	1164	1470	1380
K4	66	66	66	66	66	55
K5	645	530	603	530	609	584

Tabulka 5.3 B - Parametry vozidel dle zvolených kritérií

	M7	M8	M9	M10	M11	M12
K1	354 900	415 900	434 900	461 000	438 990	384 980
K2	4,1	3,7	4,2	3,5	3,8	4,4
K3	1595	1550	1658	1660	1516	1642
K4	70	81	66	73	70	66
K5	555	657	603	495	601	574

M1 – Škoda Octavia

M7 – Renault Mégane

M2 – Škoda Fabia

M8 – Opel Astra

M3 – Hyundai i30

M9 – Toyota Auris

M4 – Seat Ibiza

M10 – Peugeot 308

M5 – Seat Leon

M11 – Ford Focus

M6 – Renault Clio

M12 – Kia Cee'd

## 5.1 Metoda váženého pořadí

### 1) Určím pořadí všech variant pro každé kritérium

Mají-li některé varianty pro 1 kritérium stejnou hodnotu, pak se stanoví hodnota pořadí jako průměrná. Například při údajích o maximálním objemu zavazadlového prostoru se shodují hned 3 parametry, na pátém, šestém a sedmém místě. Jejich pořadí určím jako podíl míst, na kterých by se umístili ku počtem shodných parametrů. (např.  $\frac{6+7+8}{3} = 7$ ).

### 2) Spočítám jednotlivé ohodnocení dle vztahu (3)

Ohodnocení M1 podle K1 :  $h_{K1}^{M1} = 12 + 1 - 12 = 1$

Ohodnocení M1 podle K5:  $h_{K5}^{M1} = 12 + 1 - 2 = 11$

Výsledky si postupně zapisuji do tabulky (5.4)

### 3. Celkové ohodnocení variant dle vzorce (4)

Názorně pro variantu M1 dle váhy I:

$$H^{M1} = 1 \cdot 0,45 + 6 \cdot 0,2 + 12 \cdot 0,13 + 5 \cdot 0,17 + 11 \cdot 0,05 = 4,61$$

Názorně pro variantu M2 dle váhy II:

$$H^{M2} = 11 \cdot 0,33 + 12 \cdot 0,27 + 3 \cdot 0,13 + 5 \cdot 0,2 + 2,5 \cdot 0,07 = 8,435$$

Ostatní výsledky jsou uvedeny v tabulce (5.4)

### 4. Dle celkového ohodnocení variant stanovím pořadí pro váhy I a II.

Tabulka 5.4 A - Výsledky metody váženého pořadí

Kritérium			Varianta											
Název	Váhy I	Váhy II	M1		M2		M3		M4		M5		M6	
			pi	hi	pi	hi	pi	hi	pi	hi	pi	hi	pi	hi
K1	0,45	0,33	12	1	2	11	7	6	5	8	9	4	1	12
K2	0,2	0,27	7	6	1	12	10	3	10	3	7	6	3	10
K3	0,13	0,13	1	12	10	3	4,5	8,5	12	1	9	4	11	2
K4	0,17	0,2	8	5	8	5	8	5	8	5	8	5	12	1
K5	0,05	0,07	2	11	10,5	2,5	4,5	8,5	10,5	2,5	3	10	7	6
Celkové ohodnocení váhy I			4,61		8,715		5,68		5,305		4,87		8,13	
Pořadí váhy I			12		1		7		10		11		4	
Celkové ohodnocení váhy II			5,28		8,435		5,49		4,755		5,16		7,54	
Pořadí váhy II			10		2		8		12		11		4	

Tabulka 5.4 B - Výsledky metody váženého pořadí

Kritérium			Varianta											
Název	Váhy I	Váhy II	M7		M8		M9		M10		M11		M12	
			pi	hi	pi	hi	pi	hi	pi	hi	pi	hi	pi	hi
K1	0,45	0,33	3	10	6	7	8	5	11	2	10	3	4	9
K2	0,2	0,27	7	6	4	9	10	3	2	11	5	8	12	1
K3	0,13	0,13	6	7	7	6	3	10	2	11	8	5	4,5	8,5
K4	0,17	0,2	3,5	9,5	1	12	8	5	2	11	3,5	9,5	8	5
K5	0,05	0,07	9	4	1	12	4,5	8,5	12	1	6	7	8	5
Celkové ohodnocení váhy I			8,425		8,37		5,425		6,45		5,565		6,455	
Pořadí váhy I			2		3		9		6		8		5	
Celkové ohodnocení váhy II			8,01		8,76		5,355		7,33		6,19		5,695	
Pořadí váhy II			3		1		9		5		6		7	

## 5.2 Metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení

U této metody hodnotitel v rozsahu 1-10 bodů hodnotí parametry vybraných kritérií, dle svého osobního názoru. Z tabulky (5.5) je zřejmé, že hodnotitel 1, při parametrech cena, spotřeba, objem zavazadlového prostoru, výkon i užitečná hmotnost využil maximální ohodnocení tj. 10 bodů.

Pro výpočet celkových ohodnocení jsem využil vztahu (4).

Názorné celkové ohodnocení varianty M3 dle váhy I:

$$H^{M3} = 7 \cdot 0,45 + 5 \cdot 0,2 + 9 \cdot 0,13 + 7 \cdot 0,17 + 9 \cdot 0,05 = 6,96$$

Názorné celkové ohodnocení varianty M6 dle váhy II:

$$H^{M6} = 10 \cdot 0,33 + 9 \cdot 0,27 + 6 \cdot 0,13 + 5 \cdot 0,2 + 8 \cdot 0,07 = 8,07$$

Po celkovém ohodnocení se třeba stanovit pořadí vah I a II.

Výsledné hodnoty viz tabulka (5.5)

Tabulka 5.5 A - Výsledky metody přímého stanovení dílčích ohodnocení

Kritérium			Dílčí ohodnocení variant					
Název	Váhy I	Váhy II	M1	M2	M3	M4	M5	M6
K1	0,45	0,33	4	9	7	8	6	10
K2	0,2	0,27	6	10	5	5	6	9
K3	0,13	0,13	10	6	9	5	6	6
K4	0,17	0,2	7	7	7	7	7	5
K5	0,05	0,07	10	6	9	6	9	8
Celkové ohodnocení váhy I			5,99	8,32	6,96	6,74	6,32	8,33
Pořadí váhy I			12	2	5	8	11	1
Celkové ohodnocení váhy II			6,34	8,27	6,86	6,46	6,41	8,07
Pořadí váhy II:			12	1	6	10	11	3

Tabulka 5.5 B - Výsledky metody přímého stanovení dílčích ohodnocení

Kritérium			Dílčí ohodnocení variant					
Název	Váhy I	Váhy II	M7	M8	M9	M10	M11	M12
K1	0,45	0,33	9	7	6	4	5	8
K2	0,2	0,27	6	8	5	10	7	3
K3	0,13	0,13	7	7	9	9	7	9
K4	0,17	0,2	8	10	7	9	8	7
K5	0,05	0,07	7	10	9	5	9	7
Celkové ohodnocení váhy I			7,87	7,86	6,51	6,75	6,37	6,91
Pořadí váhy I			3	4	9	7	10	6
Celkové ohodnocení váhy II			7,59	8,08	6,53	7,34	6,68	6,51
Pořadí váhy II:			4	2	8	5	7	9

Celkový přehled uspořádání hodnotitele 1, podle metody váženého pořadí a metody přímého stanovení dílčích ohodnocení v tabulce 5.6.

Tabulka 5.6 Vyhodnocení pořadí pro hodnotitele 1

varianta	Metoda váženého pořadí		metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení		průměr	pořadí
	Váhy I	Váhy II	Váhy I	Váhy II		
M1	12	10	12	12	11,5	12
M2	1	2	2	1	1,5	1
M3	7	8	5	6	6,5	6
M4	10	12	8	10	10	10
M5	11	11	11	11	11	11
M6	4	4	1	3	3	3,5
M7	2	3	3	4	3	3,5
M8	3	1	4	2	2,5	2
M9	9	9	9	8	8,75	9
M10	6	5	7	5	5,75	5
M11	8	6	10	7	7,75	8

Po vyhodnocení hodnotitele 1, lze z tabulky 5.1 vyčíst, že se na 1. místě umístila varianta M2 (Škoda Fabia), na 2. místě varianta M8 (Opel Astra), o 3. místo se dělí varianta M6 a M7 (Renault Clio) s (Renaultem Mégane). Postup a vyhodnocení hodnotitele 2 je v **příloze A** a hodnotitel 3 je v **příloze B**.



## 6 Vyhodnocení návrhu

Při zhodnocení výsledků je třeba mezi sebou porovnat dosažené výsledky všech hodnotitelů. U každého hodnotitele se pořadí odlišovali v závislosti na druhu stanovení váhy, tak i v závislosti na druhu metody. Celkové pořadí jsem stanovil ze součtu pořadí hodnotitelů 1, 2, 3 ku počtu hodnotitelů, který je roven 3. Dostal jsem tedy průměrné hodnoty, které jsem seřadil od nejmenší po největší. Nejmenší hodnota je v pořadí první, naopak hodnota nejvyšší je v pořadí poslední. Výsledky viz tabulka 6.1.

Tabulka 6.1 Celkové pořadí

varianta	vozidlo	Pořadí hodnotitele 1	Pořadí hodnotitele 2	Pořadí hodnotitele 3	Průměr	celkové pořadí
M1	Škoda Octavia	12	10,5	8	10,17	10
M2	Škoda Fabia	1	1	3	1,67	1
M3	Hyundai i30	6	6,5	7	6,50	7
M4	Seat Ibiza	10	9	12	10,33	11
M5	Seat Leon	11	12	11	11,33	12
M6	Renault Clio	3,5	2	4	3,17	4
M7	Renault Mégane	3,5	3,5	2	3,00	3
M8	Opel Astra	2	3,5	1	2,17	2
M9	Toyota Auris	9	8	9	8,67	8
M10	Peugeot 308	5	6,5	6	5,83	6
M11	Ford Focus	8	10,5	10	9,50	9
M12	Kia Cee'd	7	5	5	5,67	5

Po vyhodnocení a vypočítání výsledků všech hodnotitelů navrhuji k zakoupení vozidlo tuzemské automobilky Škoda Fabia.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo najít pro potřeby firmy vhodný služební vůz karoserie osobní kombi a porovnat jejich technické a ekonomické parametry. V úvodu jsem představil firmu, pro kterou jsem tuto analýzu zpracovával a uvedl stav jejich současného vozového parku. Dále jsem se zástupcem firmy stanovil pevné a porovnávací kritéria, podle kterých se vozidlo vybíralo.

Po stanovení pevných a porovnávacích kritérií jsem vyhledal množinu vozidel, do které se vešlo 12 automobilů, se kterými jsem dále pracoval. Tyto automobily a jejich značky jsem ve stručnosti popsal a vyhledal jejich parametry.

V další kapitole jsem se zabýval vymezenými kritérii, která jsem rozdělil na technické a ekonomické. Zde jsem zjišťoval, jakým způsobem se stanovují parametry, jejich normy, co vše je může ovlivnit atd.

Ve 4. kapitole jsem obecně popisoval principy metod stanovení vah a vícekritériálního rozhodování. Prostudoval jsem, jak jsou rozdělené, jakým způsobem se určují metody, jejich příslušné vzorce, výhody a nevýhody.

V praktické části této práce jsem určoval, které vozidlo dle mé analýzy je nevhodnější. Jelikož má každý člověk rozdílný názor na váhy jednotlivých kritérií, tak prvotní hodnoty stanovili celkem 3 hodnotitelé ze strany firmy dvěmi metodami (alokace 100 bodů a preferenční pořadí), které jsem dále přepočítal na tzv. normované váhy. Pro každého hodnotitele a jeho každou váhu jsem dvěmi metodami vícekritériálního rozhodování (váženého pořadí a přímého stanovení dílčích ohodnocení) stanovil pořadí vozidel dle jejich umístění. Následně jsem dosažené výsledky porovnal a stanovil konečné pořadí, které doporučuji pro nákup. Výsledkem mé analýzy jakožto návrhu ke koupi se stala Škoda Fabia, která vyniká svými parametry, převážně příznivou cenou, která byla u všech hodnotitelů rozhodujícím kritériem.

## 8 Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Interní materiály firmy Elektro-Lumen
- [2] RICHÁŘ, Michal. ŠMIRAUS, Jakub. DRESLER, Pavel. *Stavba silničních vozidel*. Ostrava: VŠB-TUO, 2013, ISBN 978-80-248-3264-7. [online] Dostupné z: [http://issuu.com/michdor/docs/m9\\_text](http://issuu.com/michdor/docs/m9_text)
- [3] Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č.341/2002Sb., ze dne 11.července 2012 o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
- [4] Škoda Fabia. [online]. [cit.1.11.2014] Dostupné z: <http://mnogoavtomobilej.narod.ru/cheshskij/skoda/Skoda-Fabia-Combi/>
- [5] Škoda auto. Historie společnosti [online]. [cit.5.3.2015] Dostupné z: <http://cs.skoda-auto.com/company/history/company-history>
- [6] Parametry Škody Octavia [online]. [cit.5.3.2015] Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [7] Parametry Škody Fabia [online]. [cit.5.3.2015] Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [8] Hyundai.historie. [online]. [cit.5.3.2015] Dostupné z: <http://www.hyundai.cz/o-nas/vize-a-historie/historie>
- [9] Parametry Hyundaie i30 [online]. [cit.5.3.2015] Dostupné z: <http://www.hyundai.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [10] Autorevue. Seat slaví šedesátiny: historie firmy v kostce [online]. [cit.8.3.2015] Dostupné z: [http://www.autorevue.cz/seat-slavi-sedesatiny-historie-firmy-v-kostce\\_2](http://www.autorevue.cz/seat-slavi-sedesatiny-historie-firmy-v-kostce_2)
- [11] Parametry Seatu Ibiza [online]. [cit.8.3.2015] Dostupné z: <http://www.seat.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [12] Parametry Seatu Leon [online]. [cit.8.3.2015] Dostupné z: <http://www.seat.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [13] Renault. Renault svet .O nas. Historie [online]. [cit.10.3.2015] Dostupné z: <http://www.renault.cz/renault-svet/o-nas/historie/>
- [14] Parametry Renaultu Clio [online]. [cit.10.3.2015] Dostupné z: <http://www.renault.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [15] Parametry Renaultu Mégane [online]. [cit.10.3.2015] Dostupné z: <http://www.renault.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [16] Opel. Company. History [online]. [cit.11.3.2015] Dostupné z: <http://www.opel.com/company/history.html>

- [17] Parametry Opelu Astra [online]. [cit.10.3.2015] Dostupné z:  
<http://www.opel.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [18] Autoweb. Toyota slaví 75 výročí: historické milníky [online]. [cit.12.3.2015]  
Dostupné z:  
<http://www.autoweb.cz/toyota-slavi-75-vyroci-historicke-milniky/>
- [19] Parametry Toyoty Auris [online]. [cit.12.3.2015] Dostupné z:  
<http://www.toyota.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [20] Peugeot. historie [online]. [cit.13.3.2015] Dostupné z:  
<http://www.peugeot.cz/historie/>
- [21] Parametry Peugeotu 308 [online]. [cit.13.3.2015] Dostupné z:  
<http://www.peugeot.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [22] Ford. Rozjezd společnosti Ford Motor Company [online]. [cit.15.3.2015]  
Dostupné z:  
<http://www.ford.cz/AboutFord/Corporateinformation/Heritage/StartingtheFordMotorCompany>
- [23] Parametry Fordu Focus [online]. [cit.15.3.2015] Dostupné z:  
<http://www.ford.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [24] Jezdite. Historie a značky. Kia [online]. [cit.18.3.2015] Dostupné z:  
<http://www.jezdite.cz/historie-znacky/s26-Kia/rok=1961/n572-C-100-a-K-360#main>
- [25] Parametry Kie Cee'd [online]. [cit.18.3.2015] Dostupné z:  
<http://www.kia.cz/>; <http://www.vybermiauto.cz/>
- [26] Ifleet. Fleetový fenomén [online]. [cit.20.11.2014] Dostupné z:  
<http://www.ifleet.cz/aktualni-cislo-1/fleet-2-2014/fleetovy-fenomen.html>
- [27] Autoweb. Jak se měří spotřeba paliva? [online]. [cit.20.11.2014] Dostupné z:  
<http://www.autoweb.cz/autonovinky-nova-auta/jak-se-meri-spotreba-palivat/18405/>
- [28] FOTR, Jiří. ŠVECOVÁ, Lenka a kolektiv. *Manažerské rozhodování postupy, metody a nástroje*. Druhé, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2010, ISBN 978-80-86929-59-0.

## 9 Seznam tabulek, obrázků, příloh

### Tabulky:

Tabulka 2.1 Parametry Škody Octavia [6] .....	16
Tabulka 2.2 Parametry Škody Fabia [7].....	17
Tabulka 2.3 Parametry Hyundai i30 [9] .....	18
Tabulka 2.4 Parametry Seatu Ibiza [11].....	19
Tabulka 2.5 Parametry Seatu Leon [12].....	20
Tabulka 2.6 Parametry Renaultu Clio [14] .....	21
Tabulka 2.7 Parametry Renaultu Mégane [15] .....	22
Tabulka 2.8 Parametry Opelu Astra [17] .....	23
Tabulka 2.9 Parametry Toyoty Auris [19] .....	24
Tabulka 2.10 Parametry Peugeotu 308 [21].....	25
Tabulka 2.11 Parametry Fordu Fucus [23].....	26
Tabulka 2.12 Parametry Kie Cee'd [25] .....	27
Tabulka 5.1 Váhy I: metoda alokace 100 Bodů .....	34
Tabulka 5.2 Váhy II: metoda preferenčního pořadí .....	35
Tabulka 5.3 A - Parametry vozidel dle zvolených kritérií .....	36
Tabulka 5.3 B - Parametry vozidel dle zvolených kritérií .....	36
Tabulka 5.4 A - Výsledky metody váženého pořadí .....	38
Tabulka 5.4 B - Výsledky metody váženého pořadí .....	38
Tabulka 5.5 A - Výsledky metody přímého stanovení dílčích ohodnocení .....	39
Tabulka 5.5 B - Výsledky metody přímého stanovení dílčích ohodnocení .....	40
Tabulka 5.6 Vyhodnocení pořadí pro hodnotitele 1 .....	40
Tabulka 6.1 Celkové pořadí .....	41

## **Obrázky:**

Obrázek 1.1 Vůz karoserie osobní kombi [4] .....	13
Obrázek 4.1 Metody vícekritériálního hodnocení variant vedoucí k převodu na bezrozměrné vyjádření [28].....	30

## **Přílohy:**

**Příloha A :** Dosažené výsledky pro hodnotitele 2

**Příloha B :** Dosažené výsledky pro hodnotitele 3